

## CONCEITOS MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDOS DE JEAN PIAGET

Josely Alves dos Santos<sup>1</sup>  
Guilherme Saramago de Oliveira<sup>2</sup>  
Silvana Malusá<sup>3</sup>

### Resumo:

O presente trabalho busca explicar como as estruturas cognitivas básicas do indivíduo evidenciadas por Jean Piaget (conservação, classificação e seriação) podem ser trabalhadas na Educação Infantil de modo a propiciar a aprendizagem de conceitos matemáticos pelas crianças. Para tanto, a fim de promover uma inter-relação entre a teoria de Piaget e o ensino da Matemática, será feita uma síntese de seu estudo de modo a contextualizar essas estruturas apresentando para cada uma delas atividades e propostas de trabalho em sala de aula mais especificamente na Educação Infantil.

**Palavras Chaves:** Educação Matemática; Jean Piaget; Educação Infantil.

### Abstract:

The present work seeks to explain how the basic cognitive structures of the individual evidenced by Jean Piaget (conservation, classification and serialization) can be worked on in Child Education in order to facilitate the learning of mathematical concepts by children. In order to promote an interrelationship between Piaget's theory and the teaching of mathematics, a synthesis of his study will be made in order to contextualize these structures by presenting to each one of them activities and proposals of work in the classroom more Specifically in Child Education.

**Key-words:** Mathematics education; Jean Piaget; Child Education.

## 1 Introdução

A Educação Infantil, primeira etapa da educação básica, caracteriza-se por ser um período de grandes descobertas em que as crianças vivenciam diversas experiências que

---

1 Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Técnica Administrativa na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). E-mail: [joselyalves@ufu.br](mailto:joselyalves@ufu.br)

2 Doutor em Educação. Professor Associado na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). E-mail: [gsoliveira@ufu.br](mailto:gsoliveira@ufu.br)

3 Doutora em Educação. Professora Associada na Universidade Federal de Uberlândia(UFU). E-mail: [silvana.malusa@ufu.br](mailto:silvana.malusa@ufu.br)

resultarão na construção de novos conhecimentos, sejam eles sociais, afetivos ou cognitivos.

Conforme estabelecido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96), a Educação Infantil deve ser oferecida em creches e pré-escolas para crianças de 0 a 5 anos de idade, tendo como finalidade o seu desenvolvimento integral considerando os aspectos físico, psicológico, intelectual e social de forma a complementar a ação da família e da comunidade.

Diversos estudos têm sido realizados a fim de subsidiar o trabalho da educação de crianças em espaços coletivos propiciando a seleção e o fortalecimento de práticas pedagógicas que promovam sua aprendizagem e seu desenvolvimento. Grande parte desses estudos concebe a criança como um ser social, psicológico e histórico que, por meio das interações e práticas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva. Nesse sentido, constata-se que o construtivismo tem se destacado como referencial teórico para subsidiar tanto esses estudos quanto o desenvolvimento de práticas pedagógicas para a Educação Infantil.

No Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998) publicado pelo Ministério da Educação é possível verificar a influência do construtivismo e, por conseguinte, das teorias de Jean Piaget na organização do ensino no Brasil.

[...] diagnóstico realizado pela COEDI/DPE/SEF/MEC das propostas pedagógicas e dos currículos de educação infantil de vários estados e municípios brasileiros [...] aponta para o fato de que a maioria das propostas concebe a criança como um ser social, psicológico e histórico, tem no construtivismo sua maior referência teórica, aponta o universo cultural da criança como ponto de partida para o trabalho e defende uma educação democrática e transformadora da realidade, que objetiva a formação de cidadãos críticos (BRASIL, 1998, p.43).

Jean Piaget (1896-1980) dedicou-se a submeter o processo de aquisição do conhecimento pelo ser humano, mais especificamente pelas crianças, a uma observação científica rigorosa. Seu objetivo principal era, portanto, saber como o conhecimento era alcançado e como evoluía.

A teoria piagetiana impactou de maneira significativa a área da pedagogia, sobretudo os estudos acerca da aprendizagem da Matemática na Educação Infantil. Dentre os conhecimentos que são adquiridos nessa fase escolar, a Matemática está em posição de destaque uma vez que possibilita o desenvolvimento dos processos mentais básicos, do

raciocínio lógico e o aprendizado de conceitos que permearão toda a vida do educando.

Neste sentido, diversas pesquisas têm demonstrado a relevância do trabalho com essa disciplina em que

[...] o conhecimento matemático não se constitui num conjunto de fatos a serem memorizados; que aprender números é mais do que contar, muito embora a contagem seja importante para a compreensão do conceito de número; que as idéias matemáticas que as crianças aprendem na Educação Infantil serão de grande importância em toda a sua vida escolar e cotidiana (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2000, p.9).

No entanto, apesar das contribuições dos estudos de Piaget para a área do ensino e aprendizagem da Matemática, muitos educadores têm tido dificuldades em trabalhar com essa disciplina muitas vezes influenciados pela ideia enraizada de que seu ensino e aprendizado é difícil ou mesmo porque não conseguiram fazer a conexão entre a teoria piagetiana e o ensino de Matemática conforme afirmam Kamii e Declark (1992):

Um número crescente de educadores do mundo todo reconhece as grandes implicações que a teoria do conhecimento de Piaget tem sobre o modo de se conceber, e se desenvolver a educação das crianças. No entanto esta teoria não se mostra imediatamente clara com relação a como uma matéria específica, no caso a Matemática, deveria ser ensinada de modo a respeitar e estimular a construção do conhecimento pela criança (KAMII; DECLARCK, 1992, p.15).

Nesse sentido, a fim de promover uma inter-relação entre a teoria piagetiana e o ensino da Matemática, este trabalho busca verificar na literatura como essa conexão pode se dar.

Diante dos diversos conceitos evidenciados por Piaget, este estudo enfatizará a relação entre teoria e prática tendo em vista os conceitos que constituem as estruturas cognitivas básicas do indivíduo quais sejam a conservação, a classificação e a seriação. Para tanto, será feita uma síntese da teoria piagetiana de modo a contextualizar esses conceitos que serão objeto principal desse trabalho apresentando para cada um deles atividades e propostas de trabalho em sala de aula mais especificamente na Educação Infantil.

## **2 Contribuições dos estudos de Piaget para o ensino da Matemática**

Piaget em seus estudos se propôs a investigar como se dá o desenvolvimento da

inteligência. Para tanto, ele observou o processo de aprendizagem das crianças com o intuito de responder a um questionamento fundamental: Como se desenvolve a inteligência?

Afastando-se das teorias aprioristas e empiristas, Piaget afirma que o conhecimento é uma construção, ou seja, ele se desenvolve gradativamente por meio da interação entre o objeto do conhecimento e o sujeito. Em suas próprias palavras:

O conhecimento resultaria de interações que se produzem a meio caminho entre os dois (sujeito e objeto) dependendo, portanto, dos dois ao mesmo tempo, mas em decorrência de uma indiferenciação completa, e não de intercâmbio entre formas distintas (PIAGET, 1983, p.6).

É essa interação que possibilita que o conhecimento passe de um nível mais elementar para o complexo. Assim sendo, ele se constrói por meio da estruturação de esquemas mentais que possibilitam que a criança se adapte ao mundo. Piaget afirma que esses esquemas podem ser usados em diversas situações e de maneiras diferentes propiciando o desenvolvimento infantil.

Ao investigar como se dá o desenvolvimento das crianças, Piaget apurou que esse desenvolvimento acontece de forma gradativa por meio de construções e reconstruções de esquemas de forma sequencial e integrada em quatro estágios. Assim, o que é construído em um estágio é incorporado ao estágio seguinte para possibilitar novas formas de conhecimento. Esses estágios de desenvolvimento foram denominados por Piaget como *sensório-motor*, *pré-operatório*, *operatório concreto* e *operatório formal*.

No estágio *sensório-motor* que vai desde o nascimento até os dois anos de idade, a criança constrói esquemas que lhe possibilitarão assimilar objetos e pessoas tendo como parâmetro suas percepções e movimentos. Dessa forma, a criança desenvolve esquemas motores para resolver seus problemas que são caracterizados por serem essencialmente práticos.

O estágio *pré-operatório* por sua vez, vai de dois anos até por volta dos sete anos de idade e é reconhecido pela utilização de símbolos e pela evolução da linguagem. Nessa etapa, os esquemas de ação são interiorizados, no entanto, percebe-se que os esquemas conceituais ainda são ausentes. Sendo incapaz de ver outro ponto de vista que não o próprio, a criança apresenta um comportamento egocêntrico, não sentindo necessidade de justificar seu raciocínio para os outros. A criança ainda não consegue atingir totalmente a

aquisição de conhecimentos matemáticos, porém, é nessa fase que esse processo se inicia. Esse foi o período que obteve mais atenção de Piaget.

Entre os 7 e os 12 anos de idade, a criança encontra-se no estágio *operatório concreto*. Neste, observa-se o surgimento dos processos de pensamento lógico que, apesar de limitados, possibilitam às crianças ordenar, classificar e seriar coisas tendo como base características comuns dos objetos. Outro ponto importante desse estágio é a presença do pensamento reversível, ou seja, a criança é capaz reconhecer a possibilidade de se efetuar uma operação contrária.

O último estágio, *operatório formal*, acontece a partir dos 12 anos de idade e é marcado pela capacidade da criança em pensar abstratamente sendo possível raciocinar e estabelecer hipóteses sem a necessidade de recorrer a objetos concretos para chegar a uma conclusão. Assim, o pensamento lógico alcança um maior nível de equilíbrio podendo ser considerado como o auge do desenvolvimento cognitivo.

Em cada um desses estágios, a criança constrói certas estruturas cognitivas, sendo que um estágio está diretamente interligado ao outro. Piaget afirma que essas estruturas não estão previamente formadas no sujeito, mas se constroem gradativamente mediante as necessidades e situações vividas.

De acordo com Piaget, alguns fatores determinam a construção dessas estruturas. Desse modo, o ato de conhecer é influenciado pela maturação orgânica do sujeito; pelas experiências (física e lógico-matemática) adquiridas por meio da ação sobre o objeto; pela influência do meio social externo e pela equilibração das estruturas.

Para explicar como ocorre o processo de desenvolvimento do conhecimento, Piaget trata de alguns conceitos fundamentais como as noções de *assimilação*, *acomodação* e *adaptação*.

A *assimilação* acontece no momento em que a criança entra em contato com algum novo dado e retira dele informações para acrescentar em seus esquemas mentais anteriores. Pela *assimilação*, a criança interioriza o mundo externo, pessoas e coisas às estruturas que já possui. No entanto, quando a criança não possui estrutura cognitiva suficiente para assimilar um novo dado, ela fará adaptações em seus esquemas mentais para acomodá-lo.

A *acomodação* ocorre assim, quando há transformações na estrutura mental da criança, uma vez que há um ajustamento dos esquemas mentais frente a situações novas que não são passíveis de *assimilação*. Dessa forma, é possível afirmar que não há

assimilações sem acomodações, nem tampouco acomodação sem assimilação.

Garcia (1998), enfatiza que

É através desses dois mecanismos que o sujeito constrói o conhecimento. Entendido dessa forma, o conhecimento é uma aquisição do sujeito que assimila as informações com as quais se defronta a partir de sua interação com o real; sendo necessário interpretá-las, ele o faz com base nas estruturas que já possui (GARCIA, 1998, p.21).

Nesse ínterim, a *adaptação* seria então a interligação entre a assimilação e a acomodação promovendo um estado de equilíbrio entre as mesmas. Assim, uma não acontece sem a outra. Neste contexto, quando a criança ao interagir com novas situações encontra dificuldades para assimilar e acomodar novos dados às estruturas cognitivas já existentes, ela passa por um processo de desequilíbrio buscando se adaptar de modo a incorporar as experiências às suas estruturas mentais restabelecendo o equilíbrio.

A percepção e o entendimento a respeito dos níveis de conhecimento e dos conceitos apresentados por Piaget constitui uma base importante para o trabalho pedagógico a ser feito na Educação Infantil tendo em vista o ensino e a aprendizagem da Matemática. Isso porque é nessa fase que o trabalho do professor é determinante para propiciar o desenvolvimento dos esquemas mentais básicos das crianças de forma que esta seja capaz de construir operações concretas e estabelecer relações lógicas proporcionando o desenvolvimento das estruturas de *conservação*, *classificação* e *seriação*.

A *conservação* relaciona-se com a percepção de que a quantidade não depende da organização, forma ou posição dos objetos. Esta somente é alcançada quando a criança se mostra capaz de reconhecer que uma quantidade permanece a mesma independente da disposição dos elementos que a compõem. A construção do conceito de número pela criança se dá na relação da conservação com as operações de classificação e seriação.

No momento em que a criança separa objetos, seja por suas semelhanças ou por suas diferenças, reunindo-os de acordo com um atributo, ela está desenvolvendo a estrutura de *classificação*. Classificar, dessa forma, remete ao ato de situar partes em um todo. Considera-se que a criança já internalizou a classificação quando a mesma é capaz de incorporar classes em classes, ou seja, consegue reunir mentalmente um conjunto de objetos, animais ou pessoas por exemplo.

A seriação por sua vez, consiste na ordenação em uma sequência conforme um critério específico. Assim sendo, a criança pode seriar objetos em função do tamanho (do

menor para o maior ou vice-versa), da espessura, do peso, entre outras características. As atividades de seriação objetivam que as crianças desenvolvam a percepção das relações entre os objetos, o raciocínio lógico-matemático assim como o entendimento do sistema numérico. Nesse contexto, é importante frisar que as crianças menores são capazes de conceber séries com poucos elementos apenas. À medida que se desenvolvem, elas passam a ter capacidade para seriar com maior quantidade de elementos.

Com vistas a desenvolver um trabalho que leve a criança a vivenciar as primeiras experiências Matemáticas na escola e conseqüentemente promover a construção das estruturas de conservação, classificação e seriação tão importantes para o estabelecimento de relações lógicas, o professor deve fundamentar seu trabalho considerando o conhecimento prévio das crianças, a utilização de material concreto, a diversificação das atividades e o ensino de noções básicas da Matemática.

Nesse sentido, Lorenzato (1998) aponta que as

[...] atividades devem ser escolhidas considerando não somente o interesse das crianças, mas também suas próprias necessidades e o estágio de desenvolvimento cognitivo em que se encontram. O professor deve observar atentamente seus alunos, ora com a intenção de verificar se é preciso intervir no sentido de orientar, ora com a intenção de avaliar seus progressos (LORENZATO, 1998, p.20).

Observa-se então, a necessidade de se auxiliar a criança a interiorizar sua ação sobre o concreto de modo que ela seja capaz de organizar suas estruturas cognitivas visando passar da ação para a abstração.

Além disso, é indispensável que o professor proporcione variadas situações e experiências para ensinar um determinado conceito, uma vez que essa diversificação favorecerá a construção deste pela criança. Em suma, a aprendizagem de conceitos e a aquisição do conhecimento lógico-matemático são facilitadas no momento em que a criança repete a experiência de maneira diversificada.

Constata-se, desse modo, que o professor necessita apreender nitidamente as noções de conservação, classificação e seriação de maneira a possibilitar a construção destes pelas crianças. Nesse contexto, algumas atividades poderão auxiliar o professor nessa tarefa. Lorenzato (1998) lembra que um

[...] mesmo conceito a ser aprendido deve ser apresentado de diferentes

maneiras equivalentes. A aquisição de conceitos e a generalização são facilitadas quando a criança repete o experimento várias vezes, mas de modos diversificados e equivalentes. Por isso, é preciso variar o emprego do vocabulário, a utilização da visão, da audição, do tato e da motricidade, a ordem nas apresentações, a disposição espacial, os tipos de objetos manuseados, etc (LORENZATO, 1998, p.11).

Com vistas a apresentar atividades práticas para auxiliar o professor a proporcionar a construção e desenvolvimento das estruturas de conservação, classificação e seriação pelas crianças, alguns exemplos serão dados a seguir. Salienta-se, no entanto, que se trata de uma amostra, tendo o professor liberdade para adaptá-la à sua realidade bem como criar novas propostas a partir das atividades aqui mencionadas. Necessário se faz também, frisar que são atividades simples onde o professor poderá utilizar materiais fáceis de ser encontrados.

## **2.1 Atividades de conservação**

- Conservação de quantidade conforme configuração:

Para esta atividade o professor necessitará de um número razoável de palitos de acordo com a quantidade de alunos na sala de aula. No desenvolvimento da atividade, cada aluno receberá oito palitos sendo solicitado que eles criem diferentes figuras utilizando todos os palitos. Logo após, o professor solicita que os alunos apresentem as figuras criadas e depois das apresentações questiona: Todos os desenhos apresentados possuem a mesma quantidade de palitos ou há desenhos com quantidade diferente?

- Conservação de quantidade conforme volume:

Nesta atividade serão utilizados três copos de tamanhos diferentes e 150 ml de água colorida para cada copo. O professor irá colocar a água nos copos e questionar as crianças se elas acham que o líquido vai transbordar. Uma variação dessa atividade seria o professor transferir o líquido de um copo menor e mais largo para um maior e mais estreito e perguntar em qual deles tem mais líquido.

- Conservação de quantidade conforme tamanho:

O professor deverá utilizar três bolas grandes e três bolas pequenas. Estas necessitam estar em um local visível e ao alcance das crianças. A turma será

dividida em dois grupos, sendo que um grupo pegará apenas as bolas grandes e o outro apenas as bolas pequenas. Assim que todas as bolas estiverem nos grupos, o professor questionará qual grupo tem mais bolas.

## 2.2 Atividades de classificação

- Classificação conforme cor, forma ou tamanho:

Para esta atividade o professor poderá utilizar blocos lógicos. Entregar peças variadas para as crianças e solicitar que agrupem as peças. Após agrupamento, questionar a criança qual critério utilizado e se o agrupamento poderia ser feito de outra forma.

- Classificação conforme semelhança:

Utilizando sucatas (tampas de garrafas, copos plásticos, embalagens, botões variados, retalhos de tecidos), o professor solicitará que os alunos classifiquem os objetos semelhantes.

- Classificação conforme espécie:

Nesta atividade, o professor utilizará figuras variadas de flores, animais e objetos e entregará aos alunos solicitando que os mesmos agrupem as figuras. Questionar a criança sobre o critério utilizado para o agrupamento.

## 2.3 Atividades de seriação

- Seriação conforme espessura:

O professor poderá utilizar blocos lógicos para esta atividade e apresentar para o aluno o início de uma série de acordo com uma determinada regra de formação (quadrado fino, triângulo grosso, círculo fino, retângulo grosso) e solicitar que a criança continue a sequência.

- Seriação conforme tamanho:

Para esta atividade, o professor necessitará de fichas de tamanhos variados. Solicitar à criança que ordene as fichas do maior para o menor ou vice-versa.

- Seriação conforme cor:

O professor recortará círculos de duas cores diferentes e entregará cinco círculos para cada criança (três de uma cor e duas de outra) e uma folha de papel sulfite.

Indicar para a criança uma série determinada e solicitar que ordenem seus círculos de acordo com a série respeitando a cor. Após ordenação, o professor poderá auxiliar a criança a colar e finalizar a atividade formando uma centopeia.

### 3 Considerações Finais

Piaget em seus estudos buscou entender como se dá o desenvolvimento da inteligência nas crianças. Diversos foram os conceitos evidenciados em suas obras que possibilitaram um novo olhar sobre a Educação Infantil.

Apesar de não se tratar de uma metodologia de ensino, a teoria piagetiana lançou luz ao modo como o sujeito aprende. A partir disso, foi possível integrar a teoria a diversas práticas, possibilitando um trabalho com vistas à construção do conhecimento pelas crianças.

Nesse sentido, caberá à escola e aos professores, oferecer um ambiente propício para o desenvolvimento das estruturas mentais necessárias para que a criança evolua das primeiras experiências Matemáticas para estruturas mais complexas.

### 3 Referências

ALVES, Eva Maria Siqueira. **A ludicidade e o ensino da Matemática: Uma prática possível**. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil**. Brasília, DF: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília: MEC, SEB, 2010.

DONGO-MONTOYA, Ádrian Oscar. **Teoria da aprendizagem na obra de Jean Piaget**. São Paulo, SP: Ed. UNESP, 2009.

FIorentini, Dario. **Investigação em educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

GARCIA, Sônia Maria dos Santos. **A construção do conhecimento segundo Jean Piaget**. In: Ensino em Re-vista. V.6, N.1, Jun/Jul 1997/1998.

KAMII, Constance. **A criança e o número**. Campinas, SP: Papyrus, 1997.

KAMII, Constance; DECLARK, Georgia. **Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget**. Campinas, SP: Papyrus, 1992.

LORENZATO, Sérgio. **Educação Infantil e percepção Matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

\_\_\_\_\_. **Para aprender Matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

PIAGET, Jean. **A gênese das estruturas lógicas elementares**. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

REIS, Sílvia Marina Guedes dos Reis. **A Matemática no cotidiano infantil: Jogos e atividades com crianças de 3 a 6 anos para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático**. Campinas, SP: Papirus, 2006.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. **Resolução de Problemas**. Coleção Matemática de 0 a 6, vol. 2. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2000.